



Docket No. 1232-5235

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): Hiroyuki SHINBATA

Group Art Unit: TBA

Serial No.: 10/737,133

Examiner: TBA

Filed: December 15, 2003

For: IMAGE PROCESSING APPARATUS, IMAGE PROCESSING METHOD, IMAGE
PROCESSING PROGRAM, AND STORAGE MEDIUM

CERTIFICATE OF MAILING (37 C.F.R. §1.8(a))

Mail Stop
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

I hereby certify that the attached:

1. Claim to Convention Priority w/2 documents
2. Certificate of Mailing
3. Return postcard receipt

along with any paper(s) referred to as being attached or enclosed and this Certificate of Mailing are being deposited with the United States Postal Service on date shown below with sufficient postage as first-class mail in an envelope addressed to the: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

Respectfully submitted,
MORGAN & FINNEGAN, L.L.P.

Dated: March 22, 2003

By: Helen Tiger
Helen Tiger

Correspondence Address:

MORGAN & FINNEGAN, L.L.P.
345 Park Avenue
New York, NY 10154-0053
(212) 758-4800 Telephone
(212) 751-6849 Facsimile

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

Applicant(s): Hiroyuki SHINBATA

Group Art Unit: TBA

Serial No.: 10/737,133

Examiner: TBA

Filed: December 15, 2003

For: IMAGE PROCESSING APPARATUS, IMAGE PROCESSING METHOD, IMAGE PROCESSING PROGRAM, AND STORAGE MEDIUM

CLAIM TO CONVENTION PRIORITYCommissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In the matter of the above-identified application and under the provisions of 35 U.S.C. §119 and 37 C.F.R. §1.55, applicant(s) claim(s) the benefit of the following prior application(s):

Application(s) filed in: Japan
In the name of: Canon Kabushiki Kaisha
Serial No(s): 2002-364332
Filing Date(s): December 16, 2002

Serial No(s): 2002-390755
Filing Date(s): November 20, 2003

- ☒ Pursuant to the Claim to Priority, applicant(s) submit(s) a duly certified copy of said foreign application.
- ☐ A duly certified copy of said foreign application is in the file of application Serial No. _____, filed _____.

Dated: March 16, 2004

Respectfully submitted,
MORGAN & FINNEGAN, L.L.P.By: Joseph A. Calvaruso
Registration No. 28,287

Correspondence Address:
MORGAN & FINNEGAN, L.L.P.
345 Park Avenue
New York, NY 10154-0053
(212) 758-4800 Telephone
(212) 751-6849 Facsimile

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2003年11月20日

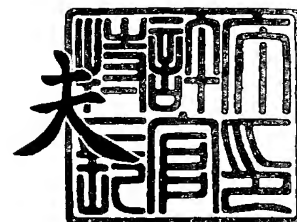
出 願 番 号
Application Number: 特願2003-390755
[ST. 10/C]: [JP2003-390755]

出 願 人
Applicant(s): キヤノン株式会社

2004年 1月14日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 258476
【提出日】 平成15年11月20日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G06F 15/00
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
 【氏名】 新畠 弘之
【特許出願人】
 【識別番号】 000001007
 【氏名又は名称】 キヤノン株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100076428
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 大塚 康德
 【電話番号】 03-5276-3241
【選任した代理人】
 【識別番号】 100112508
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 高柳 司郎
 【電話番号】 03-5276-3241
【選任した代理人】
 【識別番号】 100115071
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 大塚 康弘
 【電話番号】 03-5276-3241
【選任した代理人】
 【識別番号】 100116894
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 木村 秀二
 【電話番号】 03-5276-3241
【先の出願に基づく優先権主張】
 【出願番号】 特願2002-364332
 【出願日】 平成14年12月16日
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 003458
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 0102485

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

被検体に向けて照射され、前記被検体を透過した放射線の強度分布を電気信号に変換して得られた放射線画像に対して画像処理を施す画像処理装置であって、

放射線画像の階調変換後の画像のコントラストを規準として、階調変換に用いる階調変換曲線を規定する規定手段と、

規定手段で規定された前記階調変換曲線を用いて前記放射線画像を階調変換する階調変換手段とを備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】

前記規定手段は、前記階調変換曲線で定まるコントラスト改善率を規準として階調変換曲線を規定することを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 3】

前記規定手段は、前記階調変換曲線を規定するために、階調変換曲線のコントラストを固定し、入力画素値を横軸にとり出力画素値を縦軸にとった座標系で階調変換曲線を水平方向に移動してコントラスト改善率を計算することを特徴とする請求項 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 4】

前記規定手段は、前記階調変換曲線を規定するために、前記階調変換曲線のコントラストを変動させると共に、入力画素値を横軸にとり出力画素値を縦軸にとった座標系で階調変換曲線を水平方向に移動してコントラスト改善率を計算することを特徴とする請求項 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 5】

前記規定手段は、被写体の特定画像領域の階調変換後のコントラストを規準として階調変換曲線を規定することを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 6】

前記規定手段は、所定領域の階調変換後のコントラストを規準として階調変換曲線を規定することを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 7】

被検体に向けて照射され、前記被検体を透過した放射線の強度分布を電気信号に変換して得られた放射線画像に対して画像処理を施す画像処理方法であって、

放射線画像の階調変換後の画像のコントラストを規準として、階調変換に用いる階調変換曲線を規定する解析工程と、

解析工程で規定された前記階調変換曲線を用いて前記放射線画像を階調変換する階調変換工程とを含むことを特徴とする画像処理方法。

【請求項 8】

被検体に向けて照射され、前記被検体を透過した放射線の強度分布を電気信号に変換して得られた放射線画像に対して画像処理を施す画像処理プログラムであって、

コンピュータに、

放射線画像の階調変換後の画像のコントラストを規準として、階調変換に用いる階調変換曲線を規定する解析工程と、

解析工程で規定された前記階調変換曲線を用いて前記放射線画像を階調変換する階調変換工程とを実行させることを特徴とする画像処理方法。


【請求項 9】

被検体に向けて照射され、前記被検体を透過した放射線の強度分布を電気信号に変換して得られた放射線画像に対して画像処理を施す画像処理プログラムを格納した記憶媒体であって、

前記画像処理プログラムは、コンピュータに、

放射線画像の階調変換後の画像のコントラストを規準として、階調変換に用いる階調変換曲線を規定する解析工程と、

解析工程で規定された前記階調変換曲線を用いて前記放射線画像を階調変換する階調変換工程とを含むことを特徴とする画像処理方法。



換工程とを実行させることを特徴とするコンピュータ読み取り可能な記憶媒体。

【書類名】明細書

【発明の名称】画像処理装置、画像処理方法、画像処理プログラム並びに記憶媒体

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像に対して階調変換処理をする技術に関し、特に階調変換後の画像のコントラストを規準に階調変換処理をする技術に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来から、被検体に向けて放射線を照射し、被検体を透過した放射線の強度によって画像を生成する画像撮影方法が存在する。この方法では、アナログフィルムを用いて撮影する場合には、観察領域が一定濃度になるようにX線の曝射量を調整していた。これに対してセンサ、カメラ等何らかの撮影装置で撮影されたデータを、モニター画面、X線診断用フィルム等に表示するデジタル撮影では、画像処理で撮影後の画像濃度をどのようにも調整することができるため、最低限度のX線を被写体に浴びせてデジタルデータを取得し、観察しやすいように撮影されたデータの階調を変換する場合がある（例えば、特許文献1参照）。この場合に観察領域が一定濃度になるように画像処理を行うが、この処理に用いるデジタルデータから取得した量を特徴量という。たとえば、胸部正面撮影では、第五肋間の濃度が1.8から2.0になることが求められ。このため、デジタルデータ上から解析的（いろいろなアルゴリズムに基づいて）に、第五肋間の領域を抽出し、その領域内のデジタルデータから統計量（平均、モードなど）を計算し特徴量とする。そして、画像処理でこの特徴量（デジタル値）が一定濃度になるように階調変換を行う。つまり、特徴量とは観察領域のデジタルデータの代表値そのもの、又は相関の高い値である。このような特徴量の算出方法としては、例えば被写体全体の2次元的な構造を解析して所定領域を抽出し、所定領域内で特徴量を算出する方法や、ヒストグラム解析を行って特徴量を算出する方法などがある。

【特許文献1】特開2002-245453号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、上述の特徴量を計算する解析関数は、被写体の部位ごとに用意することが必要であり、多大な開発コストがかかる。また、開発してない解析関数に関する部位の撮影は行えない。さらに、階調変換曲線のパラメータも経験則により定める必要があった。しかも、従来は、人が目で確認しながら、試行錯誤しつつコントラストを調整しており、コントラストの適否を示す客観的な指標はなかった。

【0004】

本発明は上記従来技術の課題を解決するためになされたものでその目的とするところは、高精度で安定した階調変換を行うことにある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記目的を達成するため、本発明に係る装置は、
被検体に向けて照射され、前記被検体を透過した放射線の強度分布を電気信号に変換して得られた放射線画像に対して画像処理を施す画像処理装置であって、
放射線画像の階調変換後の画像のコントラストを規準として、階調変換に用いる階調変換曲線を規定する規定手段と、
規定手段で規定された前記階調変換曲線を用いて前記放射線画像を階調変換する階調変換手段とを備えることを特徴とする。

【0006】

前記規定手段は、前記階調変換曲線で定まるコントラスト改善率を規準として階調変換曲線を規定することを特徴とする。

【0007】

前記規定手段は、前記階調変換曲線を規定するために、階調変換曲線のコントラストを固定し、入力画素値を横軸にとり出力画素値を縦軸にとった座標系で階調変換曲線を水平方向に移動してコントラスト改善率を計算することを特徴とする。

【0008】

前記規定手段は、前記階調変換曲線を規定するために、前記階調変換曲線のコントラストを変動させると共に、入力画素値を横軸にとり出力画素値を縦軸にとった座標系で階調変換曲線を水平方向に移動してコントラスト改善率を計算することを特徴とする。

【0009】

前記規定手段は、被写体の特定画像領域の階調変換後のコントラストを規準として階調変換曲線を規定することを特徴とする。

【0010】

前記規定手段は、所定領域の階調変換後のコントラストを規準として階調変換曲線を規定することを特徴とする。

【0011】

上記目的を達成するため、本発明に係る方法は、

被検体に向けて照射され、前記被検体を透過した放射線の強度分布を電気信号に変換して得られた放射線画像に対して画像処理を施す画像処理方法であって、

放射線画像の階調変換後の画像のコントラストを規準として、階調変換に用いる階調変換曲線を規定する解析工程と、

解析工程で規定された前記階調変換曲線を用いて前記放射線画像を階調変換する階調変換工程とを含むことを特徴とする。

【0012】

被検体に向けて照射され、前記被検体を透過した放射線の強度分布を電気信号に変換して得られた放射線画像に対して画像処理を施す画像処理プログラムであって、

コンピュータに、

放射線画像の階調変換後の画像のコントラストを規準として、階調変換に用いる階調変換曲線を規定する解析工程と、

解析工程で規定された前記階調変換曲線を用いて前記放射線画像を階調変換する階調変換工程とを実行させることを特徴とする。

【0013】

上記目的を達成するため、本発明に係る記憶媒体は、

被検体に向けて照射され、前記被検体を透過した放射線の強度分布を電気信号に変換して得られた放射線画像に対して画像処理を施す画像処理プログラムを格納した記憶媒体であって、

前記画像処理プログラムは、コンピュータに、

放射線画像の階調変換後の画像のコントラストを規準として、階調変換に用いる階調変換曲線を規定する解析工程と、

解析工程で規定された前記階調変換曲線を用いて前記放射線画像を階調変換する階調変換工程とを実行させることを特徴とする。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、高精度で安定した階調変換を行うことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下に、図面を参照して、この発明の好適な実施の形態を例示的に詳しく説明する。ただし、この実施の形態に記載されている構成要素はあくまで例示であり、この発明の範囲をそれらのみに限定する趣旨のものではない。

【0016】

なお、本実施形態は、医療分野における撮像画像処理に関するものであり、客観的に最適なコントラストの画像を得るためのものである。特に、濃度よりもコントラストが重視

される骨部の撮影画像などに対して効果を発揮する。画像全体のコントラストを最適にすることが、結果的に診断者の好みに合う画像になるからである。また、肺野の例でも、第五肋間の濃度を 1.8 から 2.0 にすることが肺野全体のコントラストを最適にする傾向があることが実験的にわかっている。逆にいうと肺野全体のコントラストを最適にすることが、結果として第五肋間の濃度を 1.8 から 2.0 にすることに結びついている。ただし、本実施形態は、従来のアナログフィルムの階調変換曲線が一定の曲線形を有していることが前提となっている。従って、デジタル画像でも、アナログフィルムの曲線形を再現して用いるものとする。

【0017】

図 1 は、本発明の実施形態としての X 線撮影装置 100 の内部構成を示す図である。すなわち、X 線撮影装置 100 は、X 線を用いて画像を撮影する機能と、画像処理機能とを有する撮影装置であり、前処理回路 106、CPU 108、メインメモリ 109、操作パネル 110、画像処理回路 111 を備えており、CPU バス 107 を介して互いにデータ授受されるようになされている。

【0018】

また、X 線撮影装置 100 は、前処理回路 106 に接続されたデータ収集回路 105 と、データ収集回路 105 に接続された 2 次元 X 線センサ 104 及び X 線発生回路 101 とを備えており、これらの各回路は CPU バス 107 にも接続されている。

【0019】

上述の様な X 線撮影装置 100 において、まず、メインメモリ 109 は、CPU 108 での処理に必要な各種のデータなどが記憶されるものであると共に、CPU 108 の作業用としてのワークメモリを含む。

【0020】

CPU 108 は、メインメモリ 109 を用いて、操作パネル 110 からの操作にしたがった装置全体の動作制御等を行う。これにより X 線撮影装置 100 は、以下のように動作する。

【0021】

まず、X 線発生回路 101 は、被検査体 103 に対して X 線ビーム 102 を放射する。

【0022】

X 線発生回路 101 から放射された X 線ビーム 102 は、被検査体 103 を減衰しながら透過して、2 次元 X 線センサ 104 に到達し、2 次元 X 線センサ 104 により X 線画像として出力される。ここでは、2 次元 X 線センサ 104 から出力される X 線画像を、例えば胸椎等の人体部画像とする。

【0023】

データ収集回路 105 は、2 次元 X 線センサ 104 から出力された X 線画像を電気信号に変換して前処理回路 106 に供給する。前処理回路 106 は、データ収集回路 105 からの信号（X 線画像信号）に対して、オフセット補正処理やゲイン補正処理等の前処理を行う。この前処理回路 106 で前処理が行われた X 線画像信号は原画像として、CPU 108 の制御により、CPU バス 107 を介して、メインメモリ 109、画像処理回路 111 に転送される。

【0024】

111 は画像処理回路の構成を示すブロック図である。画像処理回路 111 には、照射野認識回路 112 と、被写体抽出回路 113 と、解析回路 114 と、階調変換回路 115 とを含む。照射野認識回路 112 は X 線が 2 次元 X 線センサ 104 に直接照射されている領域を抽出する。被写体抽出回路 113 は照射野認識回路 112 で抽出した照射領域内のす抜け領域とす抜け領域と一定幅で接する体領域を削除し、被写体を抽出する。解析回路 114 は階調変換後の画像のコントラストを規準として、階調変換後の画像のコントラストが最大となる階調変換曲線を規定する。階調変換回路 115 は解析回路 114 で規定された階調変換曲線に基づき原画像の階調変換を行う。

【0025】

次に画像処理回路 111 の動作について図 2 を用いて説明する。図 2 は実施形態の処理の流れを示すフローチャートである。

【0026】

CPUバス 107 を介して前処理回路 106 で処理された入力画像を CPU108 の制御により受信した照射野認識回路 112 は、入力画像中の照射領域を抽出する（ステップ S201）。そして、被写体抽出回路 113 は、照射野認識回路 112 で抽出した照射領域外及び照射領域内のす抜け領域、及びす抜け領域と一定間隔内で接する体領域を、例えば 0 画素で置き換え被写体を抽出する（ステップ S202）。具体的には以下の式（1）を用いて画像の変換を行う。

【0027】

【数 1】

$$f1(x, y) = f(x, y) \times \prod_{x1=-d1}^{x1=d1} \prod_{y1=-d2}^{y1=d2} \text{sgn}(x+x1, y+y1) \dots\dots\dots (1)$$

【0028】

ここで、 $f(x, y)$ は画像データを示し、 $f1(x, y)$ はす抜け領域及びす抜け領域と一定間隔内で接する体領域を削除した後の画像を示す。また、 (x, y) は画像データ上の座標を示しており、 $\text{sgn}(x, y)$ は以下の式（2）のように表わされる。Th1 は実験により定められる定数で、例えば画像全体の最大ピクセル値の 90% の値、d1、d2 は体領域を削除する幅を決める定数である。

【0029】

【数 2】

$$\left. \begin{array}{ll} \text{sgn}(x, y) = 0 & f(x, y) \geq \text{Th1} \text{ の場合} \\ \text{sgn}(x, y) = 1 & \text{その他の場合} \end{array} \right\} \dots\dots\dots (2)$$

【0030】

階調変換曲線 $F(d, c)(x)$ は、例えば式（3）で示される。

【0031】

【数 3】

$$F(d, c)(x) = D_{\min} + \{ (D_{\max} - D_{\min}) / 2 \} \{ [1 / \{ 1 + \exp(c(x_0 - (x - d))) \}] + [1 / \{ 1 + \exp(axc(bx_0 - (x - d))) \}] \} \\ \dots\dots\dots \text{式 (3)}$$

【0032】

ただし、d は階調変換曲線を画素値に対して平行移動する量を示すパラメータであり、c は階調変換曲線の傾き量を示す階調変換曲線のコントラストである。この d が異なることにより、階調変換曲線が画素値に対して平行移動するものである。また、この c が異なることにより階調変換曲線の傾きが変わるものである。また、Dmax は最大濃度値に対応する定数、Dmin は最小濃度値に対応する定数、x0、a、b は定数である。なお、モニタに表示する場合には、モニターに対応するように Dmax、Dmin を変更することで、輝度値にも対応できることは言うまでもない。この階調変換曲線により画素値 $f1(x, y)$ が階調変換後の濃度値 $F(d, c)(f1(x, y))$ に変換されるものである。

図 3 は階調変換曲線 301 の一例を示した図であり、階調変換曲線のコントラストを固定し、画素値に対して階調変換曲線を水平方向に移動する場合を示している。

【0033】

なお、階調変換前と後のコントラストの相違は階調変換の傾きに支配される。たとえば、傾きが0であれば画像のコントラストはなくなり、これに対して傾きが無限大であればコントラストも無限になる。そこで、ここでは、階調変換曲線の傾きを「階調変換曲線のコントラスト」と呼ぶこととする。

【0034】

次に解析回路114は、以下の式(4)に示すコントラスト改善率 $C(d)$ を計算する。ここで、 $F(d, c)'$ は階調変換曲線の微分値、即ち、コントラストを表している。

【0035】

【数4】

$$C(d) = \frac{\iint_{dx dy} F(d, c) (f1(x, y)) dx dy}{\iint_{dx dy} Sgn(f1(x, y)) dx dy} \cdots \cdots (4)$$

【0036】

式(4)により、パラメータ d に対する、被写体のコントラスト改善率 $C(d)$ が計算される(S203)。図4は、階調変換後における画像のコントラスト改善率の一例を示している。ここで、横軸がパラメータ d を示し、縦軸がコントラスト改善率を示している。コントラスト改善率は画像全体の階調変換前の画像に対するコントラストの改善性を端的に示すものであり、この値が大きくなるほど画像全体としてのコントラストが上がる。

解析回路114は(4)式で定義したコントラスト改善率 $C(d)$ のパラメータ d を所定範囲で変更し、その範囲での $C(d)$ を計算する。そして、コントラスト改善率 $C(d)$ が最大の値を示した時の d を最適なパラメータ D として決定する(S204)。これにより階調変換後のコントラスト改善率は最大値を示す。つまり、被写体全体の階調変換後の画像のコントラストのが最大となる階調変換曲線が定まる。なお、パラメータ d の所定範囲は階調変換曲線に基づいてあらかじめ、経験的に定められているものである。なお、医療診断では階調変換のコントラストを固定して、各被写体の画像を診断したほうが診断能があがる場合を考慮し、ここでは階調変換曲線自体のコントラスト c を固定値としている。

【0037】

また、同様にパラメータ c を変更することでコントラスト改善率が最大となるパラメータを決定することができる。この場合には、階調変換曲線自体の傾きも調整できるため、さらにコントラスト改善率を上げることができる効果がある。また、パラメータ d 、 c を同時に変更して、最適なパラメータ D 、 C を算出することで最適な階調曲線形を決定することができる。

【0038】

次に、階調変換回路115は、解析回路114で算出したパラメータ D 、 C で規定される階調変換曲線 $F(D, C)()$ を用いて画像 $f(x, y)$ の階調変換処理を行う(S205)。なお、解析回路114でパラメータ D だけを算出した場合には、 C はあらかじめ定まるデフォルト値 c を用い、パラメータ C だけを算出した場合には、 D はあらかじめ定まるデフォルト値 d を用いるものとする。

【0039】

なお、コントラスト改善率を計算する場合に、特定画素値範囲(例えば肺野部に相当する領域)のコントラストを計算する方法がある。これは、人体画像などでは診断したい領域が限られており、例えば、胸部正面画像では主として肺野部を診断することを目的とし、腹部の診断は目的としていない。従って、診断目的とする領域のコントラストが最大に改善されるのが好ましい。よって、例えば、肺野部のコントラスト改善率に限定することで、主目的とする領域のコントラストを効率よく改善することができる。

【0040】

さらに、2次元的に解剖学的領域を算出し、その2次元領域に限定してコントラスト改善率を計算することも可能である。この場合には、さらに、効率よく特定領域のコントラストの改善が図られる効果がある。

【0041】

本実施形態によれば、高精度で安定した階調変換を行う画像処理装置を得ることができる。階調変換曲線の形で定まるコントラスト改善率を算出することにより、目的とする画像の階調変換後のコントラストを算出することが可能となる。これにより、コントラスト改善率の値を指標として、階調変換曲線を規定することが可能であるため、部位ごとの解析関数を開発する必要がなくなる。さらに、階調変換後の画像のコントラストが最大となるように効率よく階調変換を行える。被写体全体のコントラストをよくすることにより、結果として診断能を向上させることができる。

【0042】

一般に、医療の現場では、階調変換曲線の傾き、つまり階調変換曲線のコントラストを固定して用いられる傾向にある。階調変換曲線の傾きが撮影対象ごとに異なると画像の階調の感じが異なり診断基準が異なる場合があるためである。

【0043】

しかし、階調変換曲線のコントラストを固定して、つまり階調変換曲線の傾きを固定して、階調変換曲線を平行移動させ、コントラスト改善率を計算した場合には、上述の要求を満たすことができる。

【0044】

さらに、階調変換曲線のコントラスト自体もパラメータとして変動できるようにした場合には、さらに、コントラスト改善率を上げることができる効果がある。

【0045】

また、コントラスト改善率を計算する場合に、特定画像領域（例えば肺野部に相当する領域）のコントラストを計算した場合には、診断目的とする領域（特定画像領域）のコントラストが最大に改善される。

【0046】

さらに、2次元的に解剖学的領域を算出し、その2次元領域に限ってコントラスト改善率を計算した場合には、さらに、効率よく特定領域のコントラストの改善が図られる効果がある。

【0047】

（他の実施形態）

以上、本発明の実施形態について詳述したが、本発明は、複数の機器から構成されるシステムに適用しても良いし、また、一つの機器からなる装置に適用しても良い。

【0048】

なお、本発明は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムを、システム或いは装置に直接或いは遠隔から供給し、そのシステム或いは装置のコンピュータが該供給されたプログラムコードを読み出して実行することによっても達成される場合を含む。その場合、プログラムの機能を有していれば、形態は、プログラムである必要はない。

【0049】

従って、本発明の機能処理をコンピュータで実現するために、該コンピュータにインストールされるプログラムコード自体も本発明を実現するものである。つまり、本発明のクレームでは、本発明の機能処理を実現するためのコンピュータプログラム自体も含まれる。

【0050】

その場合、プログラムの機能を有していれば、オブジェクトコード、インタプリタにより実行されるプログラム、OSに供給するスクリプトデータ等、プログラムの形態を問わない。

【0051】

プログラムを供給するための記録媒体としては、例えば、フロッピー（登録商標）ディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、MO、CD-ROM、CD-R、CD-RW、磁気テープ、不揮発性のメモ리카ード、ROM、DVD（DVD-ROM、

DVD-R) などがある。

【0052】

その他、プログラムの供給方法としては、クライアントコンピュータのブラウザを用いてインターネットのホームページに接続し、該ホームページから本発明のコンピュータプログラムそのもの、もしくは圧縮され自動インストール機能を含むファイルをハードディスク等の記録媒体にダウンロードすることによっても供給できる。また、本発明のプログラムを構成するプログラムコードを複数のファイルに分割し、それぞれのファイルを異なるホームページからダウンロードすることによっても実現可能である。つまり、本発明の機能処理をコンピュータで実現するためのプログラムファイルを複数のユーザに対してダウンロードさせるWWWサーバも、本発明のクレームに含まれるものである。

【0053】

また、本発明のプログラムを暗号化してCD-ROM等の記憶媒体に格納してユーザに配布し、所定の条件をクリアしたユーザに対し、インターネットを介してホームページから暗号化を解く鍵情報をダウンロードさせ、その鍵情報を使用することにより暗号化されたプログラムを実行してコンピュータにインストールさせて実現することも可能である。

【0054】

また、コンピュータが、読み出したプログラムを実行することによって、前述した実施形態の機能が実現される他、そのプログラムの指示に基づき、コンピュータ上で稼動しているOSなどが、実際の処理の一部または全部を行ない、その処理によっても前述した実施形態の機能が実現され得る。

【0055】

さらに、記録媒体から読み出されたプログラムが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書き込まれた後、そのプログラムの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行ない、その処理によっても前述した実施形態の機能が実現される。

【図面の簡単な説明】

【0056】

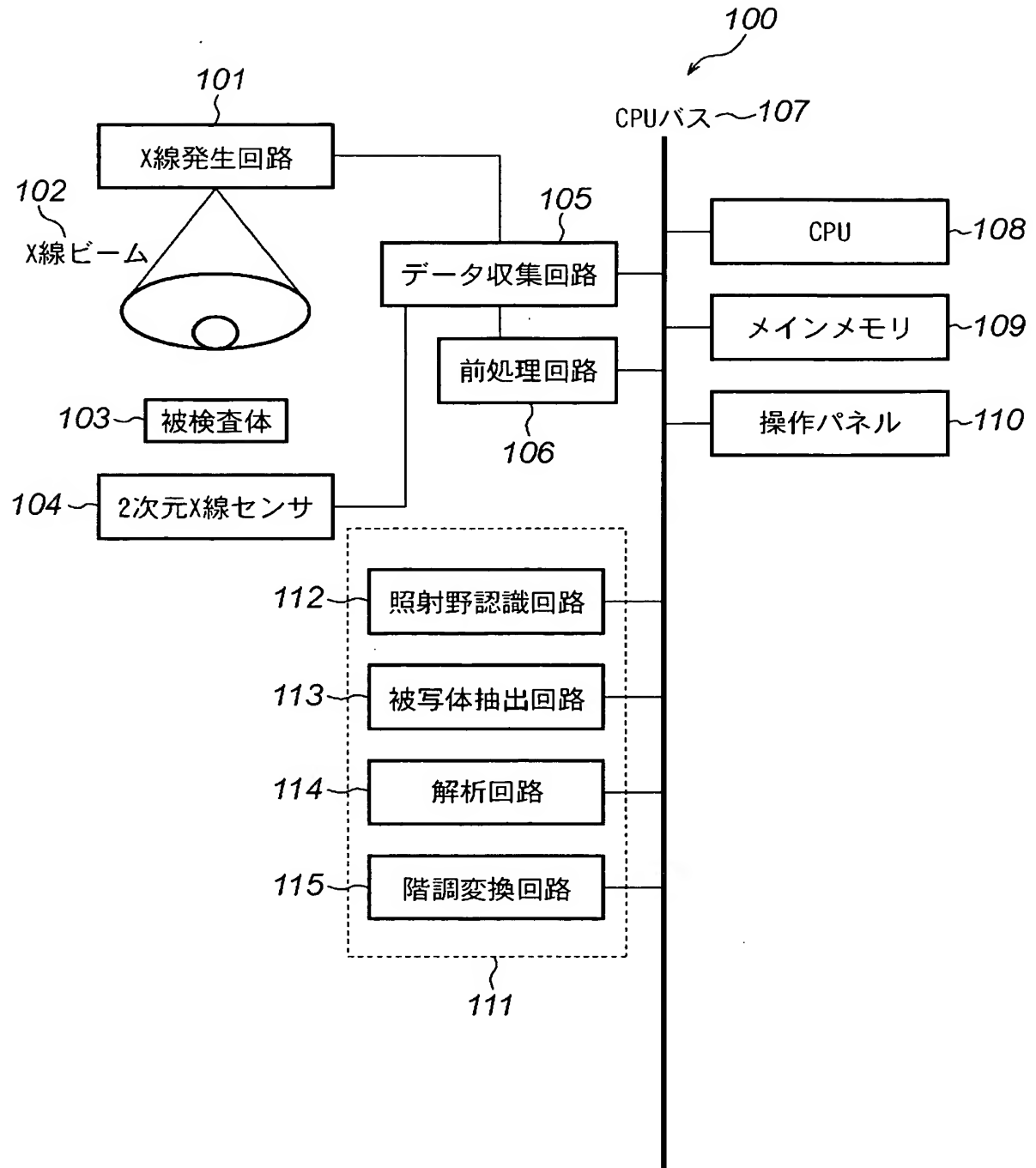
【図1】 図1は、本発明の実施形態の構成を示すブロック図である。

【図2】 図2は、実施形態での処理の流れを示す図である。

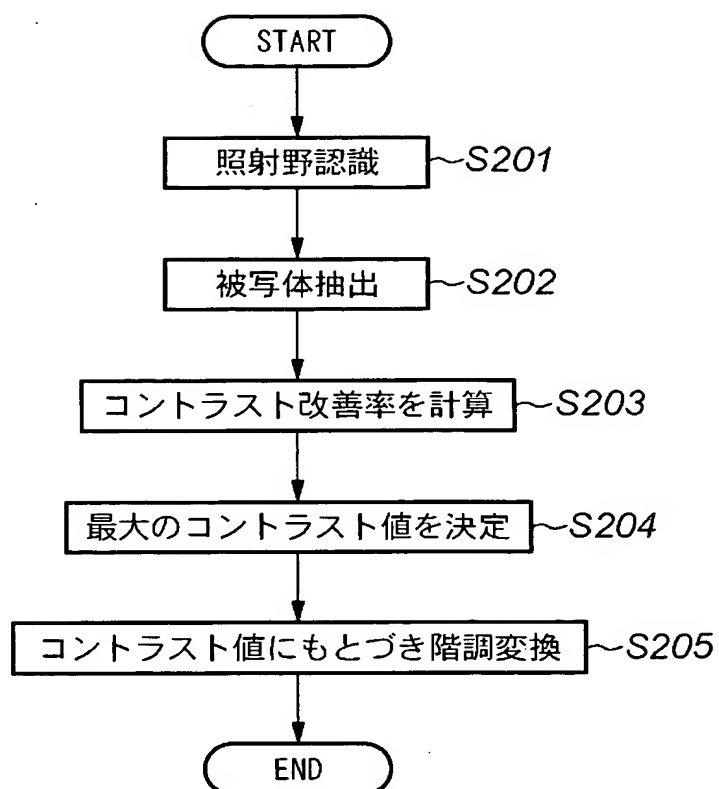
【図3】 図3は、階調変換曲線の一例を示した図である。

【図4】 図4は、コントラスト改善率の一例を示した図である。

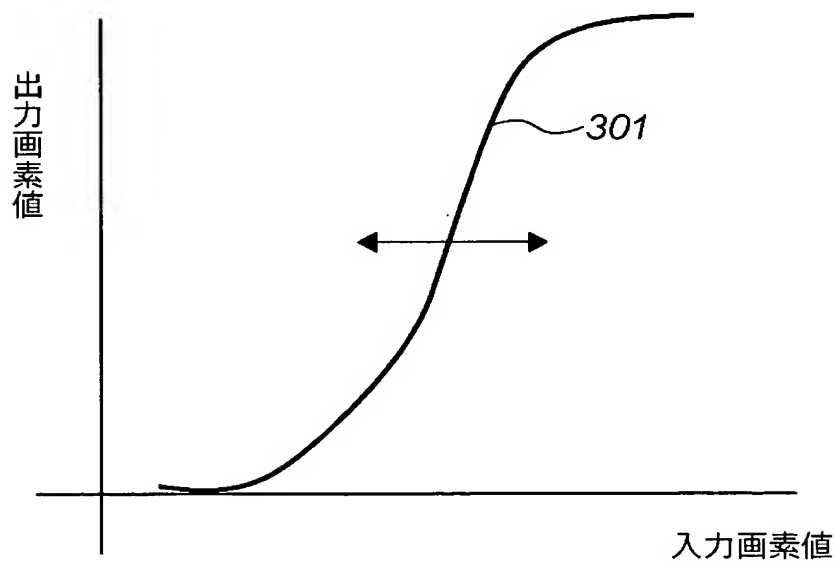
【書類名】 図面
【図 1】



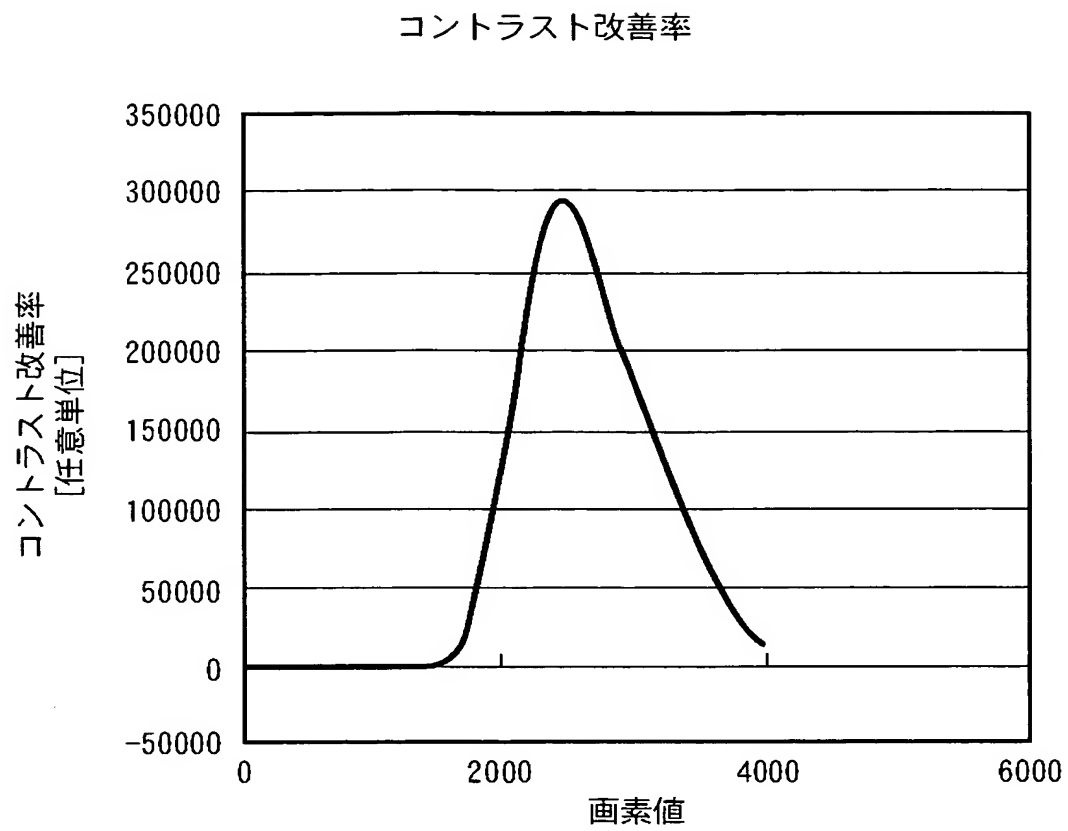
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 解析関数を不要とするとともに階調変換後の画像のコントラストを最大とすること。

【解決手段】 被検体に向けて照射され、少なくとも前記被検体を透過した放射線の強度分布を電気信号に変換して得られた放射線画像に対して画像処理を施す画像処理装置において、放射線画像の階調変換後の画像のコントラストを規準として、階調変換に用いる階調変換曲線を規定する規定手段と、規定手段で規定された階調変換曲線を用いて放射線画像を階調変換する階調変換手段とを備える。

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2003-390755
受付番号	50301917510
書類名	特許願
担当官	第七担当上席 0096
作成日	平成 15 年 11 月 28 日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	000001007
【住所又は居所】	東京都大田区下丸子 3 丁目 30 番 2 号
【氏名又は名称】	キヤノン株式会社

【代理人】

申請人	
【識別番号】	100076428
【住所又は居所】	東京都千代田区紀尾井町 3 番 6 号 秀和紀尾井町 パークビル 7 F 大塚国際特許事務所
【氏名又は名称】	大塚 康德

【選任した代理人】

【識別番号】	100112508
【住所又は居所】	東京都千代田区紀尾井町 3 番 6 号 秀和紀尾井町 パークビル 7 F 大塚国際特許事務所
【氏名又は名称】	高柳 司郎

【選任した代理人】

【識別番号】	100115071
【住所又は居所】	東京都千代田区紀尾井町 3 番 6 号 秀和紀尾井町 パークビル 7 F 大塚国際特許事務所
【氏名又は名称】	大塚 康弘

【選任した代理人】

【識別番号】	100116894
【住所又は居所】	東京都千代田区紀尾井町 3 番 6 号 秀和紀尾井町 パークビル 7 F 大塚国際特許事務所
【氏名又は名称】	木村 秀二

特願 2 0 0 3 - 3 9 0 7 5 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 1 0 0 7]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号

氏 名

キャノン株式会社